

Efectos de la época de siembra sobre indicadores agroproductivos en *Pisum sativum* (*Fabaceae*)

Effects of sowing season on agroproductive indicators in *Pisum sativum* (*Fabaceae*)

Isbel Rodríguez Seijo^{1*}, Pedro Martínez Campos¹, Víctor Daniel Gil Díaz², Elier Mora Pérez³, Rafael Rodríguez Fernández¹, Lázaro Suárez Pérez³ y Lisania Rojas Villareal⁴

¹Departamento Agronomía, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Carretera a Camajuani km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830. ²Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP), Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Carretera a Camajuani km 5½, Santa Clara, Villa Clara, Cuba, CP 54830. ³UEB Fábrica de Piensos Chichí Padrón, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. CP 50100. ⁴Empresa Agroindustrial Azucarera José María Pérez, Camajuani, Villa Clara, Cuba, CP 52500. *Autor para correspondencia (e-mail: isbelrs@uclv.cu).

Palabras clave: guisantes, rendimiento agrícola, agrobiodiversidad
Keywords: peas, yield, agrobiodiversity

Citación: Rodríguez, I., Martínez, P., Gil, V.D., Mora, E., Rodríguez, R., Suárez, L. & Rojas, L. 2024. Efectos de la época de siembra sobre indicadores agroproductivos en *Pisum sativum* (*Fabaceae*). *Revista Jard. Bot. Nac. Univ. Habana* 45: 101-105.

Recibido: 27 de junio de 2023. **Aceptado:** 23 de agosto de 2024. **Publicado en línea:** 11 de septiembre de 2024. **Editor encargado:** Luis Manuel Leyva

Pisum sativum L. es una planta anual, diploide ($2n = 14$) y autopolinizada que se valora como un alimento rico en tenores proteicos con 20-24 % de proteína bruta (Sulewska & al. 2020). En el año 2022, el área cosechada de grano seco, en el mundo, fue de 7 159 928 ha, con una producción total de 14 166 029,75 t y un rendimiento agrícola promedio de 1,76 t ha⁻¹ (FAOSTAT 2024). En Cuba, *P. sativum* se conoce popularmente como arveja, guisante o chícharo, es un grano muy utilizado en la alimentación humana y animal. Según el Banco Central de Cuba, el chícharo se importa desde el mercado internacional a 327,47 dólares la tonelada métrica (BCC 2023).

De acuerdo con González & al. (2005), el Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT) coordinó trabajos de adaptación y mejoras en cultivares de *Pisum sativum* a partir de siembras realizadas en los meses de octubre y noviembre, durante los años 1980-2003, en los cuales se logró identificar seis cultivares: *Pisum sativum* 'Agro 69-283', 'Cornel', 'Jurán', 'Aliaska', 'Pioner' y 'Guisante dulce Cuba 89'. De estos cultivares, se llegaron a alcanzar rendimientos agrícolas superiores a 1,0 t ha⁻¹; no obstante, su generalización y estudio en diferentes zonas edafoclimáticas han sido limitados.

Según la Lista Oficial de Variedades Comerciales (MINAG 2022), Cuba cuenta actualmente con dos cultivares de *Pisum sativum* aprobados para su producción: *Pisum sativum* 'Agro C-38' y 'K-06'. El cultivar 'Agro C-38' fue obtenido por el INIFAT y está registrado desde el año 2009 (Fernández & al. 2014).

'Agro C-38' se caracteriza morfológicamente por poseer crecimiento intermedio, entre 3-5 ramas basales por planta,

el tallo es de color verde, sin presencia de revestimiento céreo, con una longitud entre 70-85 cm; la altura a la primera legumbre es de 20-25 cm y alcanza entre 30-45 legumbres por planta. Las hojas son imparipinnadas, con folíolo terminal modificado en zarcillo, de margen entero, color verde, con una longitud del pecíolo entre 15-18 cm. La corola es de color blanco, la primera flor aparece después del decimotercer nudo. La longitud de la legumbre es de 4,0-6,0 cm, con un ancho de 0,7-0,9 cm, el número medio de semillas por legumbre es cinco. Las semillas son esféricas, de superficie lisa, de color amarillo claro, con un diámetro promedio de 4 mm y el peso de 1000 semillas es de 230 g (Fernández & al. 2014).

A través del Proyecto de Innovación Agropecuaria Local en la provincia de Villa Clara se ha entregado y diseminado a agricultores miembros del proyecto semillas del cultivar 'Agro C-38', en los municipios de Camajuani, Manicaragua, Cifuentes, Quemado de Güines, Placetas y Santa Clara durante los últimos 20 años. No obstante, son limitadas las publicaciones sobre indicadores agroproductivos y fisiológicos del cultivar 'Agro C-38' en estas zonas edafoclimáticas. El objetivo del presente trabajo es evaluar los efectos de la época de siembra sobre indicadores agroproductivos del cultivar 'Agro C-38' de *Pisum sativum* en las condiciones edafoclimáticas del municipio Santa Clara.

La investigación se realizó en áreas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas (UCLV) (22°24'49" lat. N, 79°57'58" long. O), en un suelo pardo mullido medianamente lavado (Hernández & al. 2019). Las semillas utilizadas provienen de la colección del Centro de Investigaciones Agropecuarias. Las épocas de siembra evaluadas fueron: (I) del 29 de noviembre de 2020 al 18 de febrero de 2021, (II) del 29 de diciembre de 2020 al

26 de marzo de 2021 y (III) del 20 de enero de 2021 al 13 de abril de 2021. La distancia de siembra en todos los casos fue de 0,35 m entre hileras y 0,05 m entre plantas, para un área vital por planta de 0,017 m². En cada época se sembraron cuatro parcelas de 40 m² cada una, para un área total de 160 m² por época. No se aplicaron fertilizantes, bioestimulantes ni plaguicidas; se realizaron dos labores manuales para el manejo de arvenses a los 14 y 32 días después de la siembra (dds). El diseño experimental fue completamente aleatorizado y, en el momento de la cosecha, se evaluaron 125 plantas de los surcos centrales de cada parcela para evaluar indicadores morfológicos y componentes del rendimiento.

La duración de las fases fenológicas del cultivo se determinó de acuerdo con la escala propuesta por Feller & al. (1995). En el momento de la cosecha, en las plantas seleccionadas, los indicadores morfológicos medidos fueron: longitud del tallo (LT), ramas basales primarias por planta (RBPxP) y longitud de las legumbres (LG) de acuerdo con los descriptores de *Pisum sativum* publicados por Mahajan & al. (2000). Además, se evaluaron los siguientes componentes del rendimiento: número de legumbres totales por planta (LP), número de semillas por legumbre (SL), número de semillas por planta (SP), masa de las semillas por planta (MSP) y masa de 100 semillas (M100S). Los componentes del rendimiento se determinaron de acuerdo con el protocolo para la distinción, uniformidad y estabilidad de pruebas para esta especie declarados por la CPVO (2003).

El rendimiento (en toneladas por hectárea (t ha⁻¹)) fue estimado a partir de la cosecha de cada una de las parcelas. Antes de determinar la masa de las semillas, se pasó al secado natural hasta alcanzar un 13,5 ± 0,2 % de humedad. El cálculo automático del contenido de humedad de las semillas (%) se realizó con un probador de granos modelo mini GAC® Plus.

Se realizó un análisis unidimensional de cada variable para determinar si los datos procedían de una distribución normal,

se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, se utilizó con preferencia un análisis de varianza de clasificación simple (ANOVA). Para las variables que cumplieran los supuestos de homogeneidad y normalidad de varianza se utilizó la prueba de Duncan para la comparación de medias ($p < 0,05$), y cuando no se cumplieron estas premisas se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis, mediante el programa STATGRAPHICS Centurion v. XIX (<https://www.statgraphics.com/download19>).

Las variables agrometeorológicas temperatura y humedad ambiental relativa fueron registradas durante el ciclo del cultivo en la estación 78343 ubicada en el "Valle del Yabú" Santa Clara, a 3 km del área experimental y las precipitaciones se midieron mediante un pluviómetro situado a 0,45 km del área experimental (Tabla I).

El ciclo del cultivo hasta la senescencia o madurez de cosecha fue superior cuando la siembra se realizó en el mes de diciembre. La fase más afectada en la siembra de enero fue el desarrollo vegetativo, lo cual influye negativamente en la formación de nudos florales y legumbres por planta; de igual manera repercute negativamente en la productividad por planta y en el rendimiento agrícola. La germinación, en todos los casos inició a partir del cuarto día después de la siembra hasta alcanzar más del 90 % de germinación en el séptimo día (Tabla II).

Los resultados de la duración del ciclo de *Pisum sativum* hasta la cosecha en la siembra realizada en el mes de noviembre son análogos a los observados por Suárez (2020), quien reporta la madurez de cosecha a los 82 dds. La duración del ciclo difiere de lo reportado por Fernández & al. (2014) quienes plantearon una duración del ciclo entre 90-95 días. Los principales cambios se observaron en las fases de desarrollo vegetativo, floración plena y senescencia o madurez de la cosecha (Figura 1).

No se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) en la LT ni en el promedio de RBPxP cuando la siembra se realizó

TABLA I

Patrones de las variables meteorológicas en cada época de siembra de *Pisum sativum* 'Agro C-38' en el "Valle del Yabú" Santa Clara, Villa Clara, Cuba en los años 2020 y 2021

Épocas de siembra: I: 29.XI.2020 al 18.II.2021, II: 29.XII.2020 al 26.III.2021, III: 20.I.2021 al 13.IV.2021. Tx: temperatura máxima, Tn: temperatura mínima, Tm: temperatura media, Hrx: humedad ambiental relativa máxima, Hrn: humedad ambiental relativa mínima, Hrm: humedad ambiental relativa media, Σ Prec: suma de precipitaciones, dds: días después de la siembra.

TABLE I

Patterns of meteorological variables in each sowing season of *Pisum sativum* 'Agro C-38' in the "Valle del Yabú" Santa Clara, Villa Clara, Cuba in the years 2020 and 2021

Sowing seasons: I: 29.XI.2020 to 18.II.2021, II: 29.XII.2020 to 26.III.2021, III: 20.I.2021 to 13.IV.2021. Tx: maximum temperature, Tn: minimum temperature, Tm: mean temperature, Hrx: maximum relative environmental humidity, Hrn: minimum relative environmental humidity, Hrm: mean relative environmental humidity, Σ Prec: sum of precipitation, dds: days after sowing.

Épocas de siembra	Tx (°C)	Tn (°C)	Tm (°C)	Hrx (%)	Hrn (%)	Hrm (%)	Σ Prec (mm)			
							1-30 dds	31-60 dds	61 dds - cosecha	total
I	28,7	18,1	22,6	96,3	53,0	80,2	49,2	13,5	12,9	75,6
II	28,9	18,0	22,7	97,2	50,1	78,6	6,7	7,6	7,6	21,9
III	29,6	17,8	22,9	97,3	43,9	75,1	1,1	7,7	1,6	10,4

TABLA II

Influencia de la época de siembra sobre las fases fenológicas en *Pisum sativum* ‘Agro C-38’

Épocas de siembra: I: 29.XI.2020 al 18.II.2021, II: 29.XII.2020 al 26.III.2021, III: 20.I.2021 al 13.IV.2021.

TABLE II

Influence of sowing season on phenological phases in *Pisum sativum* ‘Agro C-38’

Sowing seasons: I: 29.XI.2020 to 18.II.2021, II: 29.XII.2020 to 26.III.2021, III: 20.I.2021 to 13.IV.2021.

Fases fenológicas	Épocas de siembra (duración en días)		
	I	II	III
Germinación	7	7	7
Desarrollo vegetativo	32	34	28
Floración plena	43	45	47
Formación de legumbres	57	59	58
Maduración de legumbres y semillas	77	79	78
Senescencia o madurez de cosecha	82	88	84

en los meses de noviembre o diciembre en la zona central de Cuba. Sin embargo, cuando la siembra se realiza en el mes de enero influye negativamente en estos dos indicadores morfológicos. La mayor LG se alcanza con fecha de siembra en noviembre ($p < 0,05$) y no se obtuvieron diferencias significativas entre las siembras de diciembre y enero (Tabla III).

En la siembra realizada en el mes de noviembre se alcanzan resultados superiores en los indicadores morfológicos evaluados, lo que repercute en la cantidad y masa de semillas por planta y en el rendimiento agrícola por unidad de superficie (Tabla III). Para el cultivar Agro C-38 en siembras realizadas en el mes de noviembre, Suárez (2020) reporta valores medios de LT de 49,44 cm, 2,2 en RBPxP y 5,95 cm en la LG. Por su parte, González (2021), en siembras realizadas en el mes de diciembre, informa valores medios de 55,65 cm en la LT, 1,65 en RBPxP, y 4,92 cm en la LG; mientras que Lago (2022), en siembra realizada en el mes de enero, reporta valores medios de LT de 35,14 cm, 1,13 RBPxP y 4,72 cm en la LG.



Fig. 1. Chicharo (*Pisum sativum* ‘Agro C-38’). Fecha de siembra: 29 de noviembre de 2020 **A.** Día 28 después de la siembra (desarrollo vegetativo). **B.** Día 43 después de la siembra (floración). **C.** Día 82 después de la siembra (senescencia o madurez de cosecha). Barras de escala: A. 9 cm, B. 1 cm, C. 3 cm. Fotos: V. Gil Díaz.

Fig. 1. Pea (*Pisum sativum* ‘Agro C-38’). Sowing season: November 29th, 2020. **A.** Day 28 after sowing (vegetative development). **B.** Day 43 after sowing (flowering). **C.** Day 82 after sowing (senescence or harvest maturity). Scale bars: A. 9 cm, B. 1 cm, C. 3 cm. Photos: V. Gil Díaz.

TABLA III

Influencia de la época de siembra sobre indicadores morfológicos en *Pisum sativum* ‘Agro C-38’ en el “Valle del Yabú” Santa Clara, Villa Clara, Cuba en los años 2020 y 2021

Épocas de siembra: I: 29.XI.2020 al 18.II.2021, II: 29.XII.2020 al 26.III.2021, III: 20.I.2021 al 13.IV.2021. LT: longitud del tallo, RBPxP: ramas basales primarias por planta, LG: longitud de las legumbres, EE: error estándar, CV: coeficiente de variación. Medias reales o de rango con letras diferentes en la misma columna difieren estadísticamente según corresponda por la prueba de Duncan o Kruskal-Wallis ($p < 0,05$).

TABLE III

Influence of sowing season on morphological indicators in *Pisum sativum* ‘Agro C-38’ in the “Valle del Yabú” Santa Clara, Villa Clara, Cuba in the years 2020 and 2021

Sowing seasons: I: 29.XI.2020 to 18.II.2021, II: 29.XII.2020 to 26.III.2021, III: 20.I.2021 to 13.IV.2021. LT: stem length, RBPxP: primary basal branches per plant, LG: legume length, EE: standard error, CV: coefficient of variation. Means or rank means with different letters in the same column differ statistically as appropriate by Duncan’s test or Kruskal-Wallis ($p < 0.05$).

Épocas de siembra	LT (cm)		RBPxP		LG (cm)
	Medias reales	Medias de rango	Medias reales	Medias de rango	Medias reales
I	52,47	43,50 a	1,75	34,37 a	6,04 a
II	49,95	36,92 a	1,70	35,15 a	5,53 b
III	30,70	11,07 b	1,15	21,97 b	5,35 b
EE	1,51		0,09		0,06
CV (%)	26,47		45,67		8,85
Valor p		0,005		0,001	0,000

En los componentes del rendimiento agrícola SP, MSP y M100S se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) entre todas las épocas de siembra estudiadas. En la siembra de noviembre se alcanzaron resultados superiores en todas las variables estudiadas (Tabla IV). Por lo tanto, *Pisum sativum*, en las condiciones edafoclimáticas estudiadas, puede establecerse desde noviembre a enero con un resultado más favorable en la siembra en noviembre para obtener rendimientos superiores en condiciones de seco. Sin embargo, para la M100S se alcanzaron resultados superiores en la siembra realizada en el mes de enero. Se hace necesario estudiar en nuestras condiciones edafoclimáticas los gramos de biomasa que se necesitan para formar un gramo de masa comercial (en semillas) en *P. sativum*.

Para el cultivar 'Agro C-38' en siembras realizadas en el mes de noviembre, Suárez (2020) reporta valores medios de LP, SL, SP, MSP (g) y M100S (g) de 11, 3,57, 38,12, 8,41 y 19,92, respectivamente; mientras que González (2021) en siembras realizadas en el mes de diciembre informa valores medios de estas variables de 7,1, 3,2, 21,67, 4,66 y 22,10 respectivamente. Por su parte, Lago (2022), en siembra realizada en el mes de enero reporta valores medios de 3,53, 2,5, 8,73, 2,13 y 21,36, respectivamente, para las variables antes mencionadas. En las condiciones edafoclimáticas estudiadas se obtuvieron para este cultivar valores superiores en los componentes del rendimiento agrícola en siembras realizadas en los meses de noviembre y diciembre (Tabla IV). El estimado de rendimiento agrícola obtenido fue de 1,27 ($\pm 0,13$) t ha⁻¹ en la siembra realizada en el mes de noviembre, con diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) con relación al resto de las épocas de siembra estudiadas.

Cuando la siembra se efectúa en el mes de diciembre se alcanzan 0,9 ($\pm 0,12$) t ha⁻¹ y solo 0,36 ($\pm 0,04$) t ha⁻¹ para la siembra del mes de enero, el rendimiento se reduce en 29,13 % entre la primera y segunda época y en 71,7 % entre la primera y la tercera. Por tanto, en nuestras condiciones edafoclimáticas y sin la presencia del riego, el rendimiento agrícola más alto para la especie *Pisum sativum* se alcanzó con fecha de siembra en el mes de noviembre. La fecha de siembra y el valor de la temperatura durante el ciclo del cultivo pueden tener una influencia directa en los componentes del rendimiento agrícola, en donde el estrés hídrico es la razón clave de la disminución del rendimiento de *P. sativum* (Kumari & al. 2019, Krizmanic & al. 2020, Prusiński & Borowska 2022).

Los rendimientos obtenidos son superiores a los obtenidos por países productores de nuestra región tales como Belice (1,25 t ha⁻¹), Guyana (0,58 t ha⁻¹), Jamaica (1,09 t ha⁻¹), México (1,32 t ha⁻¹) y República Dominicana (0,86 t ha⁻¹) (FAOSTAT 2024). Cuba, entre los años 2015-2019, importó un promedio de 72 145,4 t anuales, con un valor total por concepto de importaciones de 27 041 000 millones de dólares y con un precio promedio por tonelada de 372,6 dólares (FAOSTAT 2024). Es posible producir chícharos en condiciones similares a las que se desarrolló el experimento desde noviembre hasta enero, con fecha óptima de siembra en el mes de noviembre. Los resultados anteriormente expuestos demuestran que desde el punto de vista fitotécnico, en nuestras condiciones, es posible la producción de chícharos y sería oportuno su diversificación en las diferentes formas productivas con el fin de sustituir importaciones, ahorrar divisas y garantizar el consumo de este

TABLA IV

Efectos de la época de siembra sobre componentes del rendimiento agrícola en *Pisum sativum* 'Agro C-38' en el "Valle del Yabú" Santa Clara, Villa Clara, Cuba en los años 2020 y 2021

Épocas de siembra: I: 29.XI.2020 al 18.II.2021, II: 29.XII.2020 al 26.III.2021, III: 20.I.2021 al 13.IV.2021. LP: número de legumbres por planta, SL: número de semillas por legumbres, SP: número de semillas por planta, MSP: masa de semillas por planta, M100S: masa de 100 semillas, CV: coeficiente de variación. Medias reales o de rango con letras diferentes en la misma columna difieren estadísticamente según corresponda por la prueba de Kruskal-Wallis o Duncan ($p < 0,05$).

TABLE IV

Effects of sowing season on components of agricultural yield in *Pisum sativum* 'Agro C-38' in the "Valle del Yabú" Santa Clara, Villa Clara, Cuba in the years 2020 and 2021

Sowing seasons: I: 29.XI.2020 to 18.II.2021, II: 29.XII.2020 to 26.III.2021, III: 20.I.2021 to 13.IV.2021. LP: number of legumes per plant, SL: number of seeds per legume, SP: number of seeds per plant, MSP: mass of seeds per plant, M100S: mass of 100 seeds, CV: coefficient of variation. Means or rank means with different letters in the same column differ statistically as appropriate by Duncan's test or Kruskal-Wallis ($p < 0.05$).

Épocas de siembra	LP		SL		SP		MSP (g)		M100S (g)	
	medias reales	medias de rango	medias reales	medias reales	medias de rango	medias reales	medias de rango	medias reales	medias de rango	
I	8,05	40,5 a	3,58 a	28,1	43,1 a	6,3	43,6 a	20,2	15,6 c	
II	6,85	36,35 a	2,97 b	21,0	34,4 b	4,5	34,3 b	22,9	46,4 a	
III	3,5	14,65 b	3,08 b	8,9	13,9 c	1,8	13,5 c	21,2	29,5 b	
EE	1,5		0,08	1,63		0,38		0,20		
CV (%)	58,26		20,84	65,57		69,72		7,38		
Valor p		0,000	0,006		0,005		0,001		0,005	

producto tan demandado para la alimentación. Se recomienda generalizar su siembra entre los meses de noviembre y diciembre en áreas de secano y garantizar riego si la siembra se establece en el mes de enero.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

I. Rodríguez concibió la idea y el diseño de la investigación, elaboró el manuscrito original y aplicó el procesamiento estadístico. P. Martínez coordinó los experimentos de campo y analizó y procesó los datos. V. Gil revisó la versión final del manuscrito y aportó y editó las imágenes. E. Mora analizó los datos y perfeccionó la versión final del manuscrito. L. Rojas condujo los experimentos de campo y analizó los datos obtenidos. L. Suárez analizó los componentes del rendimiento agrícola en cada época de siembra.

CUMPLIMIENTO DE NORMAS ÉTICAS

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Aprobación ética: Todos los autores han llevado a cabo el trabajo de campo y la generación de datos de forma ética, incluida la obtención de permisos adecuados.

Consentimiento para la publicación: Todos los autores han dado su consentimiento para publicar este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BCC [Banco Central de Cuba]. 2023 [actualización continua]. Información económica. Precios de las importaciones de alimentos. Año 15. No. 53. RNPS - 2330, Cuba. <https://www.bc.gob.cu/boletines> 27 de mayo de 2024

CPVO [Community Plant Variety Office]. 2003 [actualización continua]. Protocol for Distinctness, Uniformity and Stability Tests, *Pisum sativum* L. PEA, UPOV Species Code: PISUM_SAT, Adopted on 06/11/2003. https://cpvo.europa.eu/sites/default/files/documents/TP_agricoles/TP_007-1_PISUM_SATIVUM.pdf

FAOSTAT. 2024. [actualización continua]. Área cosechada, rendimiento y producción de arvejas secas en el mundo en 2023. <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL> 27 de mayo de 2024

Feller, C., H. Bleiholder, L. Buhr, H. Hack, M. Hess, R. Klose, U. Meier, R. Stauss, T. Van Den Boom & E. Weber, 1995. Phänologische Entwicklungsstadien von Gemüsepflanzen: II. Fruchtgemüse und Hülsenfrüchte. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 47 (9)S: 217-232. https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00067073

Fernández, L., Shagardovsky, T., Cristobal, R., Muñoz, L., Gil, J., Sánchez, Y., González, M., Moreno, V., Fundora, Z., Castiñeiras, L., León, N., Rodríguez, A., Acuña, G. & Walón, L. 2014. Catálogo de variedades. Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt". La Habana, Cuba.

González, P., Prats, A., Gil, J., Fraga, N. & Pérez M. 2005. Estudio de variedades de guisante (*Pisum sativum* L.) para consumo seco. *Agrotec. Cuba* 29: 1-7.

González, R. 2021. Efectos de los bioestimulantes FitoMas-E Plus y Enerplant en el crecimiento, desarrollo y rendimiento agrícola de *Pisum sativum* L. cv Agro C-38 y cv Yellow Can. Tesis de Diploma. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Cuba.

Hernández, A., Pérez, J., Bosch, D. & Castro, N. 2019. La clasificación de suelos de Cuba: énfasis en la versión de 2015. *Cult. Trop.* 40(1): a15-e15.

Krizmanic, G., Tucak, M., Brkic, M., Markovic, M., Jovanovic, V & Cupié, T. 2020. The impact of plant density on the seed yield and the spring field pea's yield component. *Poljoprivreda* 26: 25-31. <https://doi.org/10.18047/poljo.26.1.4>

Kumari, M., Verma, S. & Bhardwaj, S.K. 2019. Effect of elevated CO₂ and temperature on growth and yield contributing parameters of pea (*Pisum sativum* L.) crop. *J. Agronomet.* 21(1): 7-11.

Lago, J.L. 2022. Efectos de los bioproductos CBQ Agro G y consorcio de actinomicetos, sobre la producción de chícharo (*Pisum sativum* L.). Tesis de Diploma. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Cuba.

Mahajan, R.K., Sapra, R.L., Srivastava, U., Singh, M. & Sharma, G.D. 2000. Minimal Descriptors (for characterization and evaluation) of agri- horticultural crops (Part I). National Bureau of Plant Genetic Resources, New Delhi, India.

MINAG. 2022. Lista Oficial de Variedades Comerciales 2022-2023. Ministerio de la Agricultura, Dirección de Semillas y Recursos Fitogenéticos. La Habana, Cuba.

Prusiński, J. & Borowska, M. 2022. Effect of Planting Density and Row Spacing on the Yielding and Morphological Features of Pea (*Pisum sativum* L.). *Agronomy* 12(3): 715. <https://doi.org/10.3390/agronomy12030715>

Suárez, L. 2020. Evaluación agroproductiva de cultivares de Chícharo (*Pisum sativum* L.) en condiciones de secano. Tesis de Diploma. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central Marta Abreu de Las Villas, Cuba.

Sulewska, H., Niewiadomska, A., Ratajczak, K., Budka, A., Panasiewicz, K., Faligowska, A., Wolna-Maruwka, A. & Dryjański, L. 2020. Changes in *Pisum sativum* L. Plants and in Soil as a Result of Application of Selected Foliar Fertilizers and Biostimulators. *Agronomy* 10(10): 1558. <https://doi.org/10.3390/agronomy10101558>